



**Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa
Universidade Nova de Lisboa/ Faculdade de Ciências Médicas**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO REFERENTE À ÁREA DE
ESPECIALIZAÇÃO DE ELECTROCARDIOLOGIA,
ELECTROFISIOLOGIA E PACING**

Maria de Fátima Costa Ribas

**Trabalho final para obtenção do grau de Mestre em Cardiopneumologia –
Especialização em Electrocardiologia, Electrofisiologia e Pacing**

Maio de 2014



**Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa
Universidade Nova de Lisboa/ Faculdade de Ciências Médicas**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO REFERENTE À ÁREA DE
ESPECIALIZAÇÃO DE ELECTROCARDIOLOGIA,
ELECTROFISIOLOGIA E PACING**

Maria de Fátima Costa Ribas

**Trabalho final para obtenção do grau de Mestre em Cardiopneumologia –
Especialização em Electrocardiologia, Electrofisiologia e Pacing**

Orientador

Rafael Bernardo, Professor, Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa

Trabalho efetuado no Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca

Maio de 2014

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	Pág. 1
2. PRINCÍPIOS TEÓRICOS DA TÉCNICA – IMPLANTAÇÃO DE <i>PACEMAKER</i> CARDÍACO DEFINITIVO	Pág. 2
2.1. Recursos Humanos	Pág. 2
2.2. Funções do Cardiopneumologista	Pág. 3
2.3. Espaço Físico e Recursos Materiais	Pág. 4
2.4. Preparação do Doente e da Equipa Multidisciplinar	Pág. 5
2.5. Incisão e Formação da Loca	Pág. 7
2.6. Vias de Acesso Venoso - Técnicas	Pág. 8
2.6.1. Veia Cefálica – Técnica da Dissecção	Pág. 8
2.6.2. Veia Subclávia – Técnica da Punção	Pág. 8
2.7. Posicionamento dos Electrocateteres	Pág. 9
2.7.1. Colocação do Electrocateter Ventricular.	Pág. 10
2.7.2. Colocação do Electrocateter Auricular	Pág. 11
2.8. Testes Intra-Operatórios	Pág. 11
2.9. Conexão do(s) Electrocateter(es), Colocação do Gerador na Loca e Sutura	Pág. 14
2.10. Após Implantação.	Pág. 14
2.11. Cardioversor Desfibrilhador Implantável (CDI) e Terapia de Ressincronização Cardíaca (TRC)	Pág. 15
3. INDICAÇÕES, RESULTADOS E LIMITAÇÕES	Pág. 16
3.1. Indicações	Pág. 16
3.2. Resultados	Pág. 16
3.3. Limitações	Pág. 17
4. EXPERIÊNCIA PESSOAL NA(S) TÉCNICA(S) - CASUÍSTICA	Pág. 19
4.1. Técnicas Desenvolvidas no Hospital Pulido Valente	Pág. 19
4.2. Técnicas Desenvolvidas no Hospital Professor Dr. Fernando Fonseca	Pág. 20
4.2.1 Tipo de Dispositivos Avaliados na Consulta de <i>Follow Up</i>	Pág. 21
5. REFLEXÃO PESSOAL E PERSPECTIVAS FUTURAS DA(S) TÉCNICAS	Pág. 23
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	Pág. 25

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	Pág. 27
ANEXOS	Pág. IV
Anexo I.....	Pág. V
Anexo II	Pág.XXII

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Sala de implantação	Pág. 5
Figura 2 – Conjunto de materiais esterilizados para colocação de PM.....	Pág. 5
Figura 3 – Material para desinfecção do local onde se irá realizar a loca	Pág. 7
Figura 4 – Técnicas para colocação do electrocateter no ventrículo direito	Pág. 10
Figura 5 – Técnicas para colocação do electrocateter no apêndice auricular ..	Pág. 11
Figura 6 – Electrocateter bipolar com “clips crocodilo”	Pág. 13
Figura 7 – Limiar de estimulação ventricular	Pág. 14

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Técnicas desenvolvidas pela estagiária no HPV.....	Pág. 20
Gráfico 2 – Técnicas desenvolvidas pela estagiária no HFF	Pág. 21
Gráfico 3 – Tipo de dispositivos analisados pela estagiária durante FU	Pág. 22

1. INTRODUÇÃO

Como última etapa para obtenção do Grau de Mestre em Cardiopneumologia, com Especialização em Electrocardiologia, Electrofisiologia e *Pacing*, pela Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa e pela Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Nova de Lisboa, é necessário a realização do presente relatório que se baseia nas actividades desenvolvidas durante a Unidade Curricular de Estágio. A Unidade Curricular anteriormente citada, foi realizada em dois centros distintos e de excelência, sendo estes, o Hospital Pulido Valente (HPV) e o Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca (HFF).

No Hospital Pulido Valente entre o dia 28 de Outubro de 2013 e o dia 6 de Dezembro de 2013, a estagiária participou activamente na realização e interpretação de electrocardiogramas (ECG), electrocardiogramas de esforço (EE), medição ambulatoria da pressão arterial (MAPA) e holter. No Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca entre o dia 9 de Dezembro de 2013 e o dia 31 de Janeiro de 2014, foram realizadas, na área do *pacing* consultas de *follow up*, consultas de monitorização remota e implantações. No total, a estagiária realizou cerca de 360 horas em contexto hospitalar.

O presente relatório de estágio tem como objectivo a descrição de uma das técnicas em que a estagiária esteve envolvida, assim como as suas indicações, resultados, limitações, experiência pessoal, reflexão pessoal e perspectivas futuras. A técnica que irá ser descrita neste relatório é a implantação de *pacemaker* cardíaco definitivo, por isso, será utilizada bibliografia adequada, assim como será feita referência aos procedimentos realizados no Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca. Durante o presente relatório poder-se-á, também, fazer referência a outro tipo de dispositivos cardíacos implantáveis tais como: cardioversores desfibrilhadores implantáveis (CDI) e dispositivos de ressincronização cardíaca (TRC-D/TRC-P).

2. PRÍNCÍPIOS TEÓRICOS DA TÉCNICA – IMPLANTAÇÃO DE *PACEMAKER* CARDÍACO DEFINITIVO

O coração do qual Aristóteles dizia ser a sede das paixões, das sensações e da inteligência, é hoje em dia um dos responsáveis pelas elevadas taxas de mortalidade existentes em todo o mundo. No final da década de 50, mais precisamente em 1958, a Cardiologia sofreu um grande avanço no que diz respeito à terapêutica eléctrica de bradiarritmias com a implantação do primeiro *pacemaker*, pelo cirurgião Ake Senning num doente com síndrome de Adams-Stokes¹. Inicialmente os *pacemakers* cardíacos definitivos eram implantados, sobretudo, por cirurgiões, devido aos electrocateteres epicárdicos. Contudo, com o avanço da tecnologia e do desenvolvimento de novas técnicas, hoje em dia os electrocateteres são colocados por via transvenosa por médicos cardiologistas com especialização em arritmologia².

Para uma melhor compreensão do procedimento de implantação de *pacemaker* cardíaco definitivo, serão abordados os seguintes tópicos: recursos humanos, funções do cardiopneumologista, espaço físico e recursos materiais, preparação do doente e equipa multidisciplinar, incisão e formação da loca, via(s) de acesso venoso, posicionamento do(s) electrocateter(es), testes intra-operatórios, conexão do(s) electrocateter(es), colocação do gerador na loca, sutura e procedimentos após implantação.

2.1. Recursos Humanos

Para se proceder ao implante de um *pacemaker* cardíaco definitivo é necessária uma equipa multidisciplinar constituída por diferentes profissionais de saúde, entre os quais um médico e dois enfermeiros ou um médico, um técnico e um enfermeiro^{2,3}. No Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca a equipa multidisciplinar é constituída por um ou dois médicos cardiologistas com subespecialidade em arritmologia, um cardiopneumologista, um enfermeiro e um(a) auxiliar de acção médica. Para se realizar a implantação de um cardioversor desfibrilhador implantável ou de um sistema de terapia de ressincronização cardíaca encontram-se presentes na sala, para além da equipa supracitada, os representantes da marca do dispositivo que será implantado.

2.2. Funções do Cardiopneumologista

Como foi referido anteriormente, no Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca, um dos elementos que constituem a equipa multidisciplinar, para a implantação de *pacemaker* cardíaco definitivo, é o cardiopneumologista. Este profissional de saúde apresenta variadíssimas funções, de carácter importante, antes, durante e após implantação.

Antes da implantação, o cardiopneumologista tem como função analisar criteriosamente o processo do doente – eletrocardiograma, holter e outros exames complementares de diagnóstico – com o objectivo de verificar/confirmar o diagnóstico. Esta análise é bastante importante, pois através desta, o cardiopneumologista, deve seleccionar o sistema *pacemaker* – gerador e electrocateter ou electrocateteres – que irá ser implantado.

Existem três parâmetros, do doente, que devem ser avaliados durante a implantação do *pacemaker* cardíaco definitivo, estes são o electrocardiograma, a pressão arterial e a saturação de oxigénio. Atendendo à monitorização electrocardiográfica, esta pode ser realizada pelo cardiopneumologista. Os eléctrodos devem ser colocados de forma a não existirem interferências/ruído que provoquem artefactos no traçado electrocardiográfico e de forma a não interferir com a imagem fornecida pelo fluoroscópio.

Durante a implantação, o cardiopneumologista deve fornecer o material para a mesa – gerador, electrocateter(es), introdutor para punção da subclávia (caso seja necessário), entre outros - de uma forma estéril. Ainda, durante a implantação e após a colocação do(s) electrocateter(es) pelo médico, o cardiopneumologista tem como função manusear o analisador (PSA – *Pacing System Analyser*) de forma a determinar valores de *sensing* (determinação da onda P e/ou R), de limiar de estimulação auricular e/ou ventricular, de impedâncias auricular e/ou ventricular e verificar a existência de estimulação diafragmática. Durante todo o procedimento, o cardiopneumologista, deve ainda estar atento ao traçado electrocardiográfico e às imagens radiológicas. O cartão de portador de *pacemaker* deve, também, ser preenchido.

Após a implantação, mais precisamente 24 horas, o cardiopneumologista deve ir à enfermaria e com o programador deve avaliar os valores de *sensing*, limiar de captura e impedâncias. Deve, também, marcar a primeira consulta de *follow up* (um mês após a implantação) e entregar o cartão de *pacemaker* ao administrativo responsável.

Ao longo da descrição do procedimento será feita referência, sempre que necessário, acerca da intervenção do cardiopneumologista.

2.3. Espaço Físico e Recursos Materiais

A implantação de um *pacemaker* cardíaco definitivo pode ser realizada num laboratório de electrofisiologia, num laboratório de hemodinâmica, numa sala de cirurgia ou numa sala com características idênticas às salas referidas². No Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca são implantados *pacemakers* cardíacos definitivos numa sala com características e condições de esterilização idênticas a um bloco operatório, factor fundamental para reduzir a possibilidade de infecções (Figura 1).

Para se proceder à implantação de um *pacemaker* cardíaco definitivo no Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca ou em qualquer outro hospital, existe uma enorme panóplia de recursos materiais, que de seguida, e de uma forma muito sucinta, serão citados. Um dos equipamentos utilizados para realizar o procedimento supracitado é o fluoroscópio. Através deste é possível obter imagens em tempo real de movimentos de estruturas internas do doente, utilizando raios X, portanto é de salientar a importância de material de protecção radiológica como os aventais e colares de chumbo e dosímetros para a equipa multidisciplinar que se encontra presente na sala de implantação. Para além disso, é de destacar, também, que a equipa multidisciplinar deve estar devidamente equipada com batas, toucas, máscara e botins. Deve de existir uma marquesa, um conjunto de monitores em que são monitorizados os sinais vitais do doente (electrocardiograma, pressão arterial, saturação de oxigénio), desfibrilhador, contraste, material para entubação, analisador, material de enfermagem, conjunto de materiais e equipamentos cirúrgicos esterilizados, entre outros recursos materiais (Figura 1 e 2). É importante salientar, que a qualidade dos instrumentos deve ser assegurada para que o procedimento seja realizado de uma

forma fácil, rápida e eficaz. Caso o material não se encontre nas devidas condições deve ser substituído ^{2,3}.



Figura 1 – Sala de implantação - Monitores para avaliação dos parâmetros do doente, fluoroscópio, desfibrilhador, entre outros recursos materiais. (Foto obtida no Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca).



Figura 2 – Conjunto de materiais esterilizados para implantação de *pacemaker*. (Foto obtida no Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca).

2.4. Preparação do Doente e da Equipa Multidisciplinar

Antes da implantação de *pacemaker* cardíaco definitivo tem que se obter o consentimento informado do doente, e para tal deve-se discutir/explicar honestamente, com o indivíduo que será intervencionado e/ou família deste, todo o procedimento a que irá ser submetido. As indicações para implantação de *pacemaker* definitivo, segundo as *Guidelines* da *European Society of Cardiology* de 2013⁴ (Anexo I), assim como os riscos e benefícios do procedimento devem ser mencionados/fornecidos como informação ao doente e/ou familiares. Para além disso, deve ser enfatizada a necessidade das consultas de *follow up* para o resto da vida, assim como a possibilidade da substituição do gerador e/ou do(s) electrocateter(es). Devem, também ser fornecidas recomendações relativamente à condução de veículos, actividades físicas, interferências electromagnéticas, entre outras^{3,2}. Estas recomendações no Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca são fornecidas por todos os elementos da equipa multidisciplinar referida anteriormente.

Exames complementares de diagnóstico devem ser realizados previamente à implantação de *pacemaker* cardíaco definitivo, entre os quais raio X de tórax, electrocardiograma de 12 derivações e hemograma (hemoglobina, leucócitos, Índice Internacional Normalizado - INR, entre outros)³. No hospital referido são realizados os exames complementares de diagnóstico enumerados neste parágrafo.

Relativamente à medicação realizada pelo doente, antes, durante e após implantação de *pacemaker* cardíaco definitivo, varia de centro para centro³. No hospital em causa utiliza-se cefazolina, diazepam e o paracetamol. Rotineiramente, faz-se um acesso venoso no dorso da mão ou no antebraço do lado direito (atendendo que o *pacemaker* será implantado do lado esquerdo) para administração de duas gramas de cefazolina (antibiótico com finalidade profilática). Este antibiótico deve ser administrado ao doente 30 minutos antes de entrar para a sala de implantação. Também, antes de o doente entrar na sala é dado diazepam sublingual. Durante todo o procedimento, através de acesso venoso é administrada glucose 5% (500ml). Após a implantação em caso de *SOS* é dado paracetamol para as dores. Para além da medicação, anteriormente citada, são vestidas ao doente meias de contenção de forma a prevenir a formação de trombos.

Já na sala de implantação o doente é transferido para a marquesa onde vai ser intervencionado. Primeiramente, caso seja necessário, deve-se realizar tricotomia, e posteriormente deve-se proceder à monitorização electrocardiográfica, colocação da braçadeira para medição da pressão arterial e colocação de um oxímetro para avaliação da saturação de oxigénio. Este procedimento é realizado pelo enfermeiro, sendo que a monitorização electrocardiográfica pode ser, também realizada pelo cardiopneumologista. Os eléctrodos devem ser colocados de forma a que não estejam sujeitos a interferências (exemplo: sangue que possa escorrer) e de forma a não a interferir com a imagem fornecida pelo fluoroscópio. Depois do doente estar devidamente monitorizado e preparado, o médico procede à desinfeção do local onde se irá realizar, inicialmente, a incisão. É colocado o campo esterilizado (Figura 3).

É de salientar que antes de qualquer procedimento toda a equipa multidisciplinar deve-se equipar devidamente com batas, máscaras, botins, touca e material de protecção radiológica (colares, colete e dosímetro). O médico para, além de se equipar

com o material citado deve previamente fazer a desinfecção adequada das mãos e antebraços e colocar luvas cirúrgicas esterilizadas.



Figura 3 – Material para desinfecção do local onde se irá realizar a incisão. (Foto obtida no Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca).

2.5. Incisão e Formação da Loca

Antes de se realizar a incisão, o doente deve ser anestesiado localmente com lidocaína, quer em extensão, de acordo com a incisão que irá ser realizada, quer em profundidade, atendendo à formação da loca para a colocação do gerador. É de salientar que o doente encontra-se consciente durante todo o procedimento⁵.

Segundo Rajappan³, existem pelo menos três tipos de incisões utilizadas para a implantação de *pacemaker* cardíaco definitivo. Maior parte dos operadores, desenvolvem preferência por uma destas técnicas/incisões ou uma leve variação destas³. No Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca a incisão é realizada, com um bisturi, na região subclavicular esquerda de forma a aceder mais facilmente à veia cefálica - acesso preferencial para colocação de *pacemaker* cardíaco definitivo.

A formação da loca pode ser realizada antes de se colocar qualquer electrocateter(es) ou no fim deste(s) ser(em) colocado(s)³. No hospital em questão os médicos formam a loca depois de se colocar o(s) electrocateter(es). A loca pode ser formada subcutaneamente ou intramuscularmente³. No hospital supracitado, a loca é feita subcutaneamente atendendo que é a mais fácil de se formar e é menos dolorosa para o

doente. Esta é feita utilizando um ou dois dedos de forma a dispersar os tecidos circundantes para colocar o gerador.

2.6. Vias de Acesso Venoso – Técnicas

Os acessos preferencialmente utilizados, segundo a bibliografia consultada e atendendo ao praticado no Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca são a veia cefálica esquerda (primeira na linha de escolha) e a veia subclávia esquerda, por isso, de seguida será feita uma breve descrição da técnica da dissecação da veia cefálica e da técnica da punção para a veia subclávia³.

2.6.1. Veia Cefálica – Técnica da Dissecação

As veias cefálicas – direita ou esquerda – são as vias de acesso mais comuns utilizadas para a introdução dos electrocateteres e encontram-se localizadas no sulco delto-peitoral. Como foi referido anteriormente, a veia cefálica esquerda é o acesso preferencialmente utilizado para o procedimento em questão no Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca. Após a incisão, o médico começa por desbridar os tecidos de forma a aceder à veia cefálica. Esta, uma vez identificada e libertada dos tecidos circundantes, é segurada/amarrada por linhas de seda cirúrgica na extremidade distal (mais afastada do doente e mais perto do operador) e proximal. Posteriormente, é feita uma pequena incisão – venotomia – e é colocada uma calçadeira de forma a elevar e dilatar a veia para se poder introduzir o electrocateter³.

2.6.2. Veia Subclávia – Técnica da Punção

A veia subclávia, anatomicamente, encontra-se por baixo da clavícula justamente medial ao ponto hemiclavicular, sendo anterior ao plexo braquial. Esta veia pode ser puncionada por via supraclavicular ou infraclavicular, sendo a punção utilizada no Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca, a infraclavicular. É de referir, novamente, que a punção da subclávia esquerda é realizada como segundo opção ao desbridamento da cefálica no hospital referido³.

Após a desinfecção do local que irá ser puncionado e a administração de lidocaína, deve-se adaptar uma agulha a uma seringa preenchida com solução salina e introduzi-la junto à borda inferior da clavícula, direccionando-a para a fúrcula esternal. A veia subclávia é relativamente profunda e ao ser puncionada, o sangue deve fluir com facilidade e livremente para dentro da seringa. De seguida, deve-se desconectar a agulha e inserir o fio guia suavemente para dentro da veia, que deve progredir sem nenhuma resistência. Retira-se a agulha e com o fio guia posicionado coloca-se o introdutor – bainha mais dilatador - e empurra-se o conjunto para dentro da veia subclávia. Posteriormente, remove-se o dilatador e o fio guia mantendo a bainha. Através da bainha introduz-se então o(s) electrocateter(es)⁶.

2.7. Posicionamento dos Electrocateteres

Relativamente aos electrocateteres, poder-se-ia abordar inúmeros aspectos, contudo apenas se irá fazer referência ao tipo, fixação e polaridade². Atendendo ao tipo, os electrocateteres podem ser endocárdicos/transvenosos ou epicárdicos, sendo os que mais, frequentemente, se utilizam são os endocárdicos/transvenosos, por isso de seguida será dada mais ênfase a estes². Os electrocateteres transvenosos podem fixar-se no tecido cardíaco passivamente (as “barbas” alojam-se nas trabéculas do miocárdio) ou activamente (a hélice em forma de “saca rolhas” estende-se dentro do tecido endocárdico)². Relativamente à polaridade estes podem ser unipolares ou bipolares, sendo que os bipolares são os mais utilizados, hoje em dia, na implantação de *pacemaker* cardíaco definitivo⁵. Os *pacemakers* cardíacos definitivos podem ser de câmara única ou de dupla câmara, sendo que nos de dupla câmara o primeiro electrocateter a colocar é o ventricular⁵.

De seguida, então, será explicado, primeiramente, como se procede à colocação do electrocateter ventricular, atendendo à fixação passiva. Posteriormente, será explicado como se coloca um electrocateter auricular, atendendo à fixação passiva⁵. Dar-se-á mais importância a fixação passiva, visto que é a mais utilizado no Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca.

2.7.1. Colocação do Electrocateter Ventricular

Antes de se introduzir o electrocateter ventricular pelo acesso venoso realizado (veia cefálica esquerda – acesso preferencial no hospital referenciado ao longo do trabalho) coloca-se um estilete neste, dando-lhe, primeiramente, uma ligeira curvatura. Após a colocação do estilete, avança-se, então, com o electrocateter ventricular - veia cava superior → aurícula direita → válvula tricúspide → trabéculas do ventrículo direito – sendo este colocado de forma passiva. É de salientar que este procedimento é realizado através de fluoroscopia² (Figura 4).

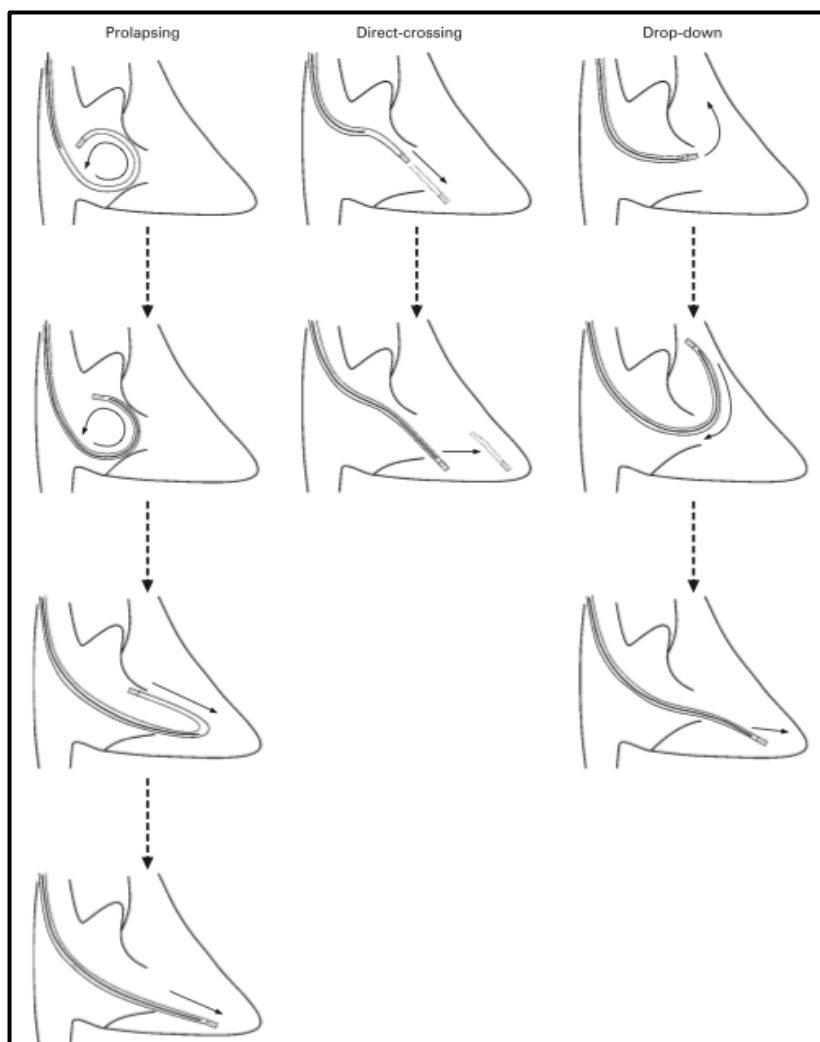


Figura 4 – Técnicas para colocação do electrocateter no ápex do ventrículo direito – fixação passiva⁵.

2.7.2. Colocação do Electrocateter Auricular

Os electrocateteres auriculares têm a forma de um “J” e através da colocação de um estilete este é endireitado. Após, a realização do acesso venoso, introduz-se o electrocateter auricular mais o estilete e avança-se até a veia cava superior e depois para a aurícula direita. No apêndice auricular, através de fixação passiva, é colocado o electrocateter auricular. É de salientar que este procedimento é realizado através de fluoroscopia⁵ (Figura 5).

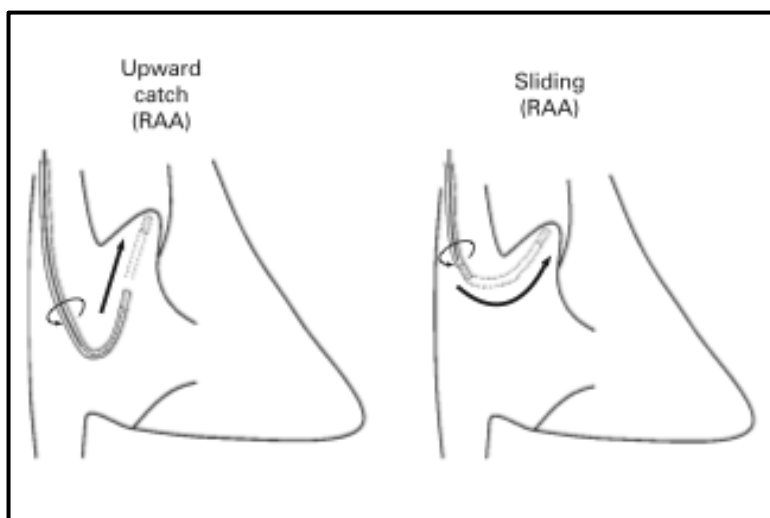


Figura 5 – Técnicas para colocação do electrocateter no apêndice auricular – fixação passiva⁵

2.8. Testes Intra-Operatórios

Uma vez colocado(s) o(s) electrocateter(es) numa posição anatômica favorável é necessário avaliar determinados parâmetros, tais como o *sensing*, o limiar de estimulação e as impedâncias. Nesta fase da implantação, o cardiopneumologista fornece ao médico os cabos que permitirão determinar os valores dos parâmetros referidos no parágrafo anterior. Uma das pontas é conectada ao analisador, a outra ponta onde se encontram um par de “clips crocodilo coloridos” são conectados ao(s) electrocateter(es). Um electrocateter bipolar apresenta dois anéis e por isso o “clip de crocodilo preto” coloca-se no anel distal e o vermelho no anel proximal (Figura 6). Se for utilizado um electrocateter unipolar (este tipo de electrocateteres, hoje em dia,

raramente são colocados, contudo podem ser encontrados aquando a troca de gerador), apenas será visível um anel distal e será, então, conectado a este o “clip crocodilo preto” e o “clip crocodilo vermelho” ao tecido subcutâneo⁵.

Após a conexão dos cabos realizam-se, então, os testes intra-operatórios - o *sensing*, limiar de estimulação, impedâncias e a existência de estimulação diafragmática. Estes parâmetros são avaliados pelo cardiopneumologista. De seguida, serão explicados um por um.

→ **Impedância** – Não é mais que a resistência ao fluxo de electrões ao longo de um circuito. Esta é medida em ohms (Ω) e os valores que devem ser aceites estão compreendidos entre os 300 e os 1800 Ω (quer para o electrocateter auricular, quer para o ventricular). Caso os valores anteriormente citados não se confirmem deve-se reajustar o electrocateter. Este parâmetro é bastante importante, por exemplo, aquando as consultas de *follow up*, pois é possível identificar/desconfiar fractura do condutor e/ou ruptura do revestimento do electrocateter (altas impedâncias sugerem fractura do condutor e as baixas impedâncias sugerem ruptura do revestimento do electrocateter)⁵.

→ **Sensing** - Pode ser definido como sendo a capacidade que o sistema *pacemaker* tem em detectar a actividade intrínseca cardíaca. Este parâmetro é medido em milivolts (mV). Para o *sensing* unipolar o valor da onda P tem que ser superior a 2 mV e a onda R tem que ser superior a 5mV. Para o *sensing* bipolar a onda P tem que ser superior 1,5mV e a onda R tem que ser superior a 5mV. Para se determinar o valor de *sensing* auricular e/ou ventricular deve-se baixar a frequência de estimulação do *pacemaker* para 30-40 batimentos por minuto (bpm) de forma a ter ritmo intrínseco. Caso os valores supracitados não se confirmem deve-se reajustar o posicionamento do electrocateter⁵.

→ **Limiar de Estimulação** – Define-se como sendo a energia mínima necessária para promover uma despolarização miocárdica eficaz, fora do período refractário. Este parâmetro é medido em volts (V) e duração, em milissegundos (ms). O valor de limiar de estimulação auricular tem que ser inferior a 1,2V com duração de 0,5ms. Para o

limiar de estimulação ventricular, o valor tem que ser inferior a 1,0V com duração de 0,5ms. Para determinar o limiar de estimulação auricular e/ou ventricular deve-se aumentar a frequência de estimulação do *pacemaker* para 90 bpm, pelo menos, de modo a que não haja competição com o ritmo do doente. Depois fixa-se a duração/amplitude de pulso a 0,5ms e vai-se diminuindo progressivamente a voltagem até haver falha de captura. O limiar de estimulação é o valor imediatamente antes da falha de captura. Caso os valores anteriormente citados não se confirmem deve-se reajustar o electrocateter (Figura 7)⁵.

→ **Estimulação diafragmática** – para se verificar a existência de estimulação diafragmática o cardiopneumologista deve estar atento à zona diafragmática do doente e verificar se há algum movimento perceptível. O médico coloca, também, a mão sobre o diafragma do doente e verifica se existe estimulação diafragmática.

Os parâmetros descritos anteriormente são avaliados durante a implantação do *pacemaker* cardíaco definitivo no Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca.

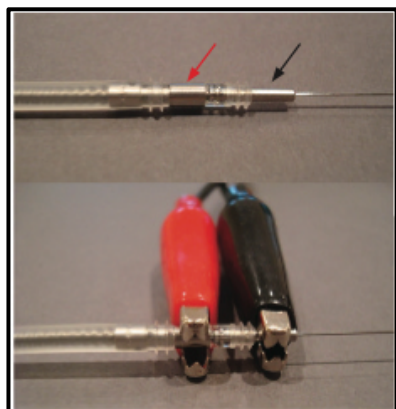


Figura 6 – Electrocateter bipolar - “clip de crocodilo preto” colocado no anel distal e o vermelho no anel proximal⁵.

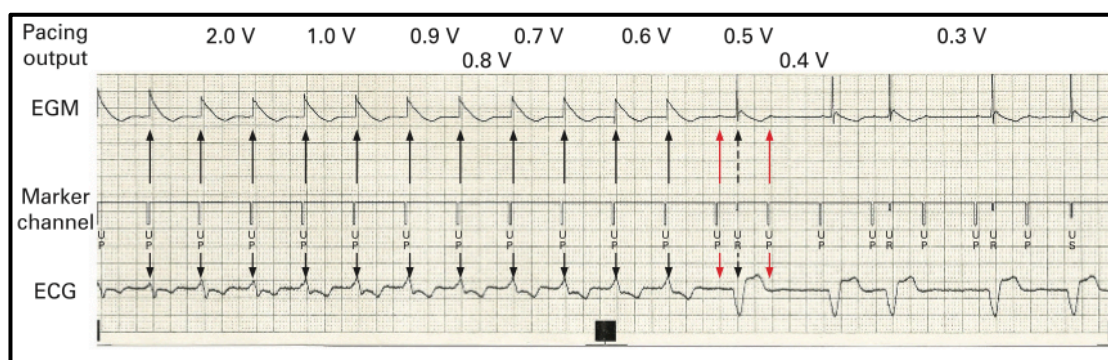


Figura 7 – Limiar de estimulação ventricular – pode-se observar na figura a diminuição da voltagem, progressivamente, com duração de 0,5ms. Existe falha de captura aos 0,5V/0,5 ms, então o limiar de estimulação é o valor imediatamente antes, ou seja, 0,6V/0,5 ms⁵.

2.9. Conexão do(s) Electrocateter(es), Colocação do Gerador na Loca e Sutura

Depois do electrocateter(es) estar devidamente colocado é suturado ao tecido/músculo. Com uma “chave” conecta-se o electrocateter(es) ao gerador. É neste momento que é formada a loca para se inserir o gerador. O gerador é colocado, na loca, com a face virada para cima e o(s) electrocateter(es) é colocado(s) por baixo do gerador. Finalmente, procede-se à sutura intradérmica absorvível. É realizado um penso compressivo e o membro superior esquerdo é imobilizado². Todo este procedimento é realizado no Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca.

2.10. Após Implantação

Após a implantação o doente deve permanecer em repouso no leito e com o membro superior esquerdo imobilizado durante 24 horas. Deve-se, também, aplicar gelo localmente e fazer paracetamol, caso seja necessário, para as dores. É de salientar que o doente encontra-se monitorizado. Sensivelmente, 24 horas após a implantação do *pacemaker* cardíaco definitivo o cardiopneumologista deve de ir ao encontro do doente, à enfermaria e avaliar, através do programador, os parâmetros de *sensing*, limiar de estimulação e impedâncias, com o objectivo de se verificar se houve deslocamento do electrocateter ou dos electrocateteres. Deve, também, marcar a primeira consulta de *follow up* (um mês após a implantação) e entregar o cartão de *pacemaker* ao administrativo responsável. Deve-se ter em atenção, também, a possíveis queixas do doentes, assim como possíveis complicações secundárias à

implantação de *pacemaker*, tais como: pneumotórax, trombose venosa, hematoma e infecção da loca, entre outras⁴.

O procedimento anteriormente citado é realizado rotineiramente no Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca.

2.11. Cardioversor Desfibrilhador Implantável (CDI) e Terapia de Ressincronização Cardíaca (TRC)

A implantação de um CDI ou de um dispositivo para TRC é vista como um procedimento bastante complexo, mas na verdade a implantação deste tipo de dispositivos é bastante idêntica à implantação de um *pacemaker* para tratamento de bradiarritmias⁵. No caso dos CDI a única diferença está no material utilizado (o electrocateter ventricular direito tem características - *coil* – que permitem realizar o tratamento de arritmias malignas), na dimensão do gerador e na programação do dispositivo (ex: *Burst, Ramp*)². Relativamente aos dispositivos para TRC estes podem ser TRC-P, ou seja, a terapia de ressincronização é realizada através de *pacing* e os TRC-D que para além da terapia de ressincronização, através do *pacing*, têm a capacidade de realizar terapia aquando da existência de arritmias malignas. Estes dispositivos diferem dos CDI e dos *pacemakers* convencionais utilizados para bradiarritmias visto que é colocado um electrocateter no seio coronário, para se realizar *pacing* cardíaco esquerdo. Para a colocação deste electrocateter é necessário um médico experiente⁵.

3. INDICAÇÕES, RESULTADOS E LIMITAÇÕES

3.1. Indicações

Para orientação dos clínicos, relativamente à implantação de sistemas de *pacemaker*, são publicadas *Guidelines*. As mais recentes, foram disponibilizadas pela *European Society of Cardiology* em 2013⁴ (Anexo I). As indicações para colocação de *pacemaker* cardíaco definitivo incluem, mas não se limitam a: disfunções do nódulo sinusal paroxísticas ou transitórias sintomáticas com ou sem perturbações da condução aurículo-ventricular associadas, bloqueio aurículo-ventricular paroxístico sintomático ou permanente de segundo ou terceiro grau, síndromes vasovagais ou síndromes de hipersensibilidade do seio carotídeo, entre outras.

Atendendo que são inúmeras as indicações para implantação de *pacemaker* cardíaco definitivo, neste relatório - Anexo I - encontra-se uma apresentação realizada no Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca, no âmbito da Unidade Curricular de Estágio do Mestrado em Cardiopneumologia, com especialização na Electrocardiologia, Electrofisiologia e *Pacing*.

3.2. Resultados

Como resultado/consequência do procedimento de implantação de *pacemaker* cardíaco definitivo, podem surgir algumas complicações. Segundo as *Guidelines* da *European Society of Cardiology* de 2013, as complicações que podem surgir estão relacionadas com o acesso venoso (pneumotórax, hemotórax), o electrocateter (bradi/taquiarritmias, perfuração da parede cardíaca, tamponamento cardíaco, estimulação diafragmática, entre outras) com o local de implante (hematoma, dor na ferida) e com as infecções (infecção da loca, endocardite, entre outras)⁴ (Anexo I).

O resultado mais importante/positivo, relacionado com o doente, após a implantação de um *pacemaker* cardíaco definitivo para tratamento de bradiarritmias ou de um dispositivo de ressincronização cardíaca, é sem dúvida, a melhoria da qualidade de vida^{7,8}. Se tomarmos em consideração a terapia de ressincronização cardíaca, para além da melhoria da qualidade de vida, existem também resultados relacionados com

a classe funcional, aumento da capacidade de exercício em doentes em classe III e IV (segundo a *New York Heart Association*), melhoria cardíaca a nível estrutural e funcional, e diminuição do risco de agravamento da insuficiência cardíaca⁸. Atendendo aos cardioversores desfibrilhadores implantáveis o maior benefício/resultado, para o doente, após a implantação deste tipo de dispositivo está relacionado, essencialmente, com a prevenção de morte súbita⁹.

Resultados positivos relacionados com determinados algoritmos, podem também ser enumerados. Neste contexto, será então tomado como exemplo o algoritmo de minimização de *pacing*. Tal como o próprio nome indica este algoritmo permite a minimização de *pacing* ventricular, o que é um resultado bastante positivo atendendo que vários estudos têm vindo a demonstrar que o *pacing* ventricular direito pode estar associado à deteriorização da função sistólica do ventrículo esquerdo, ao desenvolvimento de insuficiência cardíaca e de fibrilhação auricular. Para além da minimização de *pacing* ventricular existe um ganho substancial no que diz respeito à duração da bateria do dispositivo, evitando que o doente seja exposto a uma nova intervenção mais cedo. Assim como este algoritmo, existem outros, que potenciam resultados bastante favoráveis para portadores de *pacemaker* cardíaco definitivo¹⁰.

3.3. Limitações

Relativamente à técnica descrita neste relatório de estágio, algumas limitações/dificuldades podem ser enumeradas. Antes da implantação, umas das limitações/ dificuldades que pode surgir reside na escolha do tipo de dispositivo que irá ser implantado, pois apesar das indicações serem bastante objectivas, cada caso é um caso⁴. Durante a implantação de *pacemaker* uma outra limitação/ dificuldade que se pode encontrar esta relacionada com as vias de acesso venoso. Se as vias de acesso tiverem placas de ateroma será difícil ou impossível de colocar um electrocateter transvenoso, tendo que se partir, possivelmente para um electrocateter epicárdico. Se estivermos perante a colocação de um dispositivo de terapia de ressincronização cardíaca, uma outra limitação/ dificuldade que o operador pode encontrar, estará relacionada, certamente, com o acesso ao seio coronário³.

Para além das limitações citadas no parágrafo anterior, relacionadas com a implantação, podem, também ser enumeradas, algumas limitações/dificuldades relacionadas com o doente, como por exemplo, o facto de este ter que permanecer com membro superior esquerdo imobilizado, durante 24h, após a implantação. Uma outra limitação, relacionada com o doente, reside no facto de este não poder estar em contacto com campos electromagnéticos. Para além disso, este não vai poder realizar desportos agressivos como, por exemplo, judo, pois pode lesar o gerador e os electrocateteres, estará, então, limitado a desportos de baixa intensidade, como por exemplo o golf ¹¹.

Se tomarmos em consideração os próprios dispositivos/algoritmos, também verificamos a existência de limitações. Tomemos como exemplo, os cardioversores desfibrilhadores implantáveis. Este tipo de dispositivos, apesar de bastante avançados tecnologicamente, ainda apresentam certas limitações, no que diz respeito à distinção, principalmente, entre de arritmias malignas e taquicardias supraventriculares. Atendendo a estas interpretações erróneas, promovem a ocorrência de choques inapropriados aumentando o risco de mortalidade. Portanto a nível de algoritmos, no casos dos CDI's, existem pormenores que ainda têm que ser melhorados de forma a não haver choques inapropriados, ou seja, apenas efectuar a terapia através de choque quando necessário ¹².

4. EXPERIÊNCIA PESSOAL NA(S) TÉCNICA(S) - CASUÍSTICA

A Unidade Curricular Estágio foi desenvolvida no Hospital Pulido Valente, entre o dia 28 de Outubro de 2013 e o dia 6 de Dezembro de 2013, onde foram adquiridas e desenvolvidas competências na área da electrocardiologia, nomeadamente na realização e interpretação de exames como o electrocardiograma, eletrocardiograma de esforço e holter. Para além dos exames citados anteriormente, a estagiária esteve também em contacto com a medição ambulatória da pressão arterial. No Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca, entre o dia 9 de Dezembro de 2013 e o dia 31 de Janeiro de 2014 foram desenvolvidas aptidões na área do *pacing* cardíaco, nomeadamente na realização e interpretação de dados relacionados com as consultas de *follow up*, consultas de monitorização remota e implantação de *pacemakers*, cardioversores, desfibriladores implantáveis e de dispositivos de ressincronização cardíaca. No total a estagiária realizou 360 horas em contexto hospitalar.

De seguida, através de gráficos será demonstrado em quais e em quantos exames a estagiária esteve envolvida e que através destes desenvolveu competências tornando-a autónoma na área de especialização de Electrocardiologia, Electrofisiologia e *Pacing*.

4.1. Técnicas Desenvolvidas no Hospital Pulido Valente

Como foi referido anteriormente as competências adquiridas e desenvolvidas no Hospital Pulido Valente estão relacionadas, essencialmente, com a área da electrocardiologia e por isso, a estagiária esteve envolvida activamente em 112 (44,8%) electrocardiogramas, 89 (35,6%) holters e 18 (7,20%) electrocardiogramas de esforço. Para além disso, também, realizou 31 (12,4%) medições ambulatoriais da pressão arterial. No gráfico 1, é possível verificar a percentagem de exames realizados nos meses de Outubro, Novembro e Dezembro de 2013.

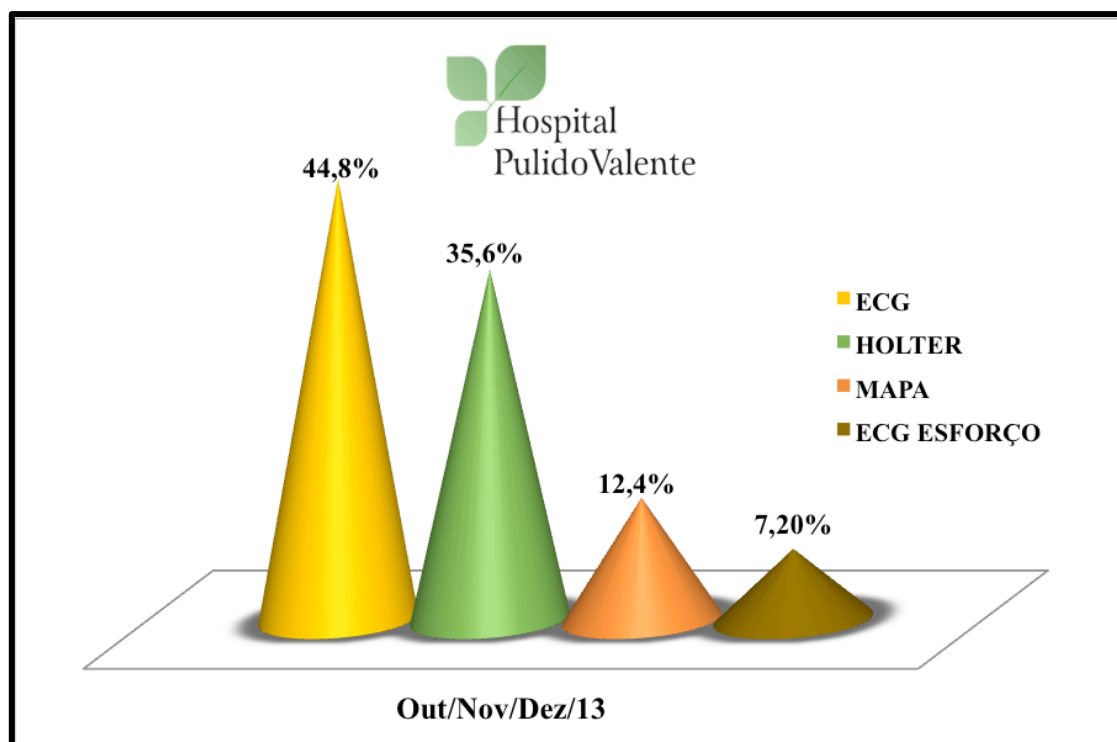


Gráfico 1 – Técnicas desenvolvidas pela estagiária no Hospital Pulido Valente.

4.2 Técnicas Desenvolvidas no Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca

No Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca a estagiária participou activamente, na área do *pacing*, em 320 (87,7%) consultas de *follow up*, 25 consultas de monitorização remota (6,6%) e 21 (5,7%) implantações. Através do Gráfico 2, é possível verificar a percentagem de actividades em que o estagiário esteve envolvido durante os meses de Dezembro de 2013 e Janeiro de 2014.

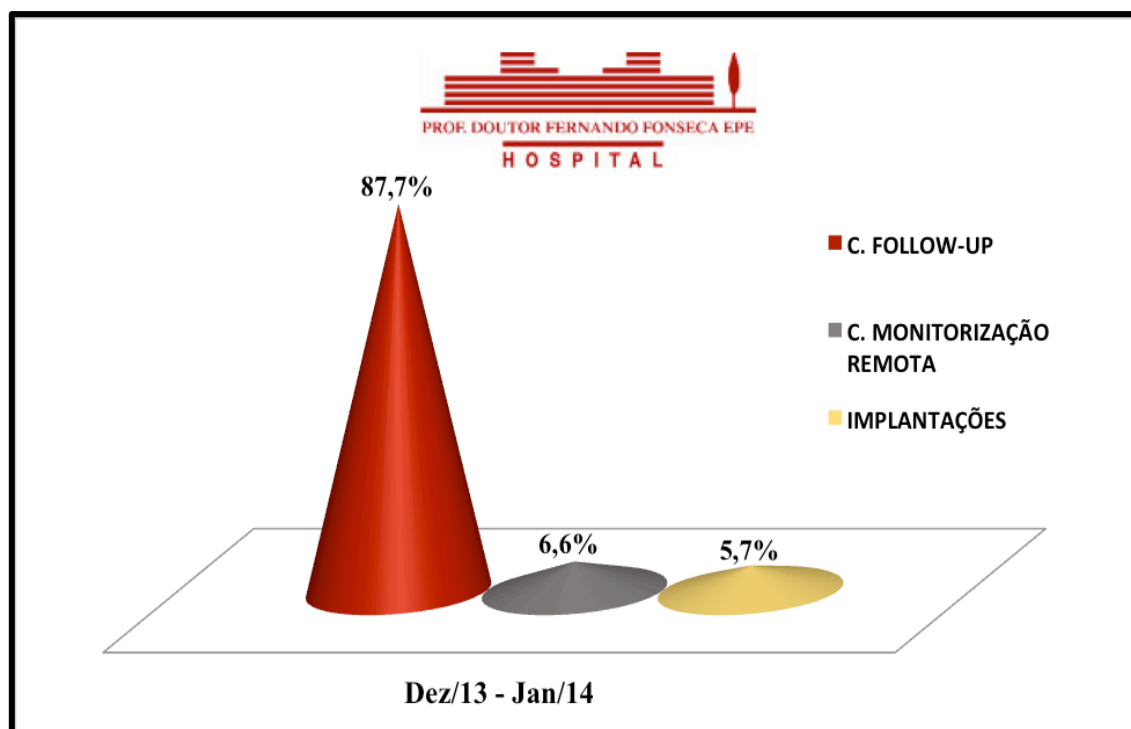


Gráfico 2 – Técnicas desenvolvidas pela estagiária no Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca.

4.2.1. Tipo de Dispositivos Avaliados Durante as Consultas de *Follow Up*

Para uma melhor percepção do tipo de dispositivos analisados pela estagiária, será considerado como exemplo as consultas de *follow up*. Nas consultas de *follow up* a estagiária analisou 233 (72,8%) *pacemakers*, 6 (1,9%) dispositivos de TRC-P, 61 (19%) CDI e 20 (6,3%) dispositivos de TRC-D. Através do gráfico 3 é possível verificar a percentagem do tipo de dispositivos analisados no mês de Dezembro de 2013 e Janeiro de 2014.

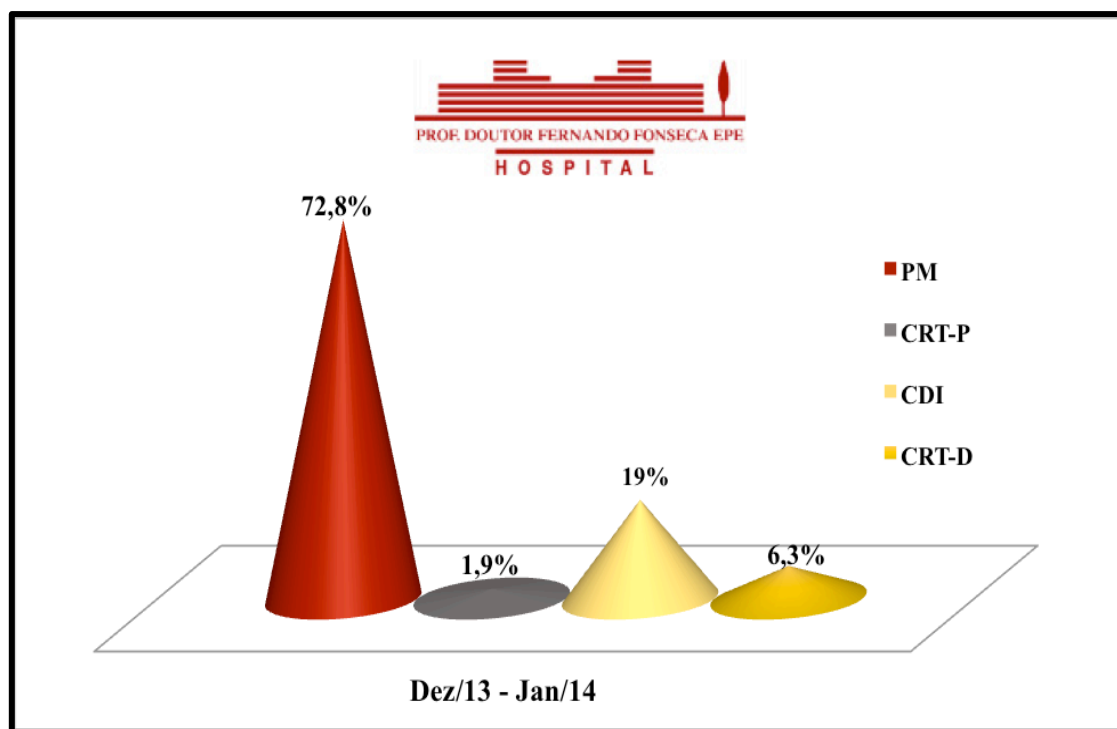


Gráfico 3 – Tipo de dispositivos analisados pela estagiária durante as consultas de *follow up* na área do *pacing* no Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca.

5. REFLEXÃO PESSOAL E PERSPECTIVAS FUTURAS DA(S) TÉCNICA(S)

Para podermos reflectir e perspectivar algo é necessário e essencial realizar uma retrospectiva e até uma introspecção, para identificarmos se determinados objectivos a que nos propusemos, em dada circunstância e/ou etapa da nossa vida, foram cumpridos e se de certa forma nos proporcionaram uma evolução. Portanto, para poder fazer uma avaliação sobre o Mestrado em Cardiopneumologia, com Especialização em Electrocardiologia, Electrofisiologia e *Pacing* - da Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa e da Faculdade de Ciências Médicas na Universidade Nova de Lisboa -, daquilo que sou hoje e como determinados conhecimentos e experiências me modificaram enquanto pessoa e profissional, terei que me remeter ao dia 17 de Setembro de 2012 quando redigi uma carta de motivação, necessária ao ingresso ao Mestrado supracitado. Na carta de motivação expressava a imensa vontade de absorver toda a informação que me podia ser facultada para que pudesse evoluir quer enquanto ser humano, quer enquanto profissional. Para além disso, tinha como objectivo voltar a contactar com a área da Cardiopneumologia em ambiente hospitalar, publicar um artigo e acima de tudo voltar ao mercado de trabalho numa área que me desse prazer de desenvolver as minhas capacidades.

Hoje, dia 12 de Março de 2014, posso dizer que atingi todas as expectativas colocadas naquela folha de papel datada de 17 de Setembro de 2012. Consegui evoluir intelectualmente devido às excelentes Unidades Curriculares que compõem o primeiro ano de Mestrado, tais como investigação científica, ética, epidemiologia, bioengenharia, seminários, desenvolvimento de competências na área de especialização, entre outras. Através destas, foi possível adquirir novas ferramentas de trabalho e formas de pensar diferentes perante diversas situações. Desde já agradeço a todo o corpo docente do Mestrado.

Para complementar e colocar em prática todo o conhecimento adquirido nas Unidades Curriculares, o estágio realizado em ambiente hospitalar, deu-me a oportunidade de contactar com grandes profissionais e seres humanos espectaculares que nunca se negaram a transmitir todo o conhecimento necessário para poder desenvolver as minhas tarefas e me poder desenvolver enquanto pessoa e profissional. Durante o

estágio participei em inúmeras actividades, estive envolvida em inúmeros procedimentos e contactei com variadíssimas técnicas tais como, electrocardiogramas de esforço, electrocardiograma, medição ambulatória da pressão arterial, holter, consultas de *follow up*, implantações e consultas de monitorização remota de *pacemakers*, cardioversores desfibriladores implantáveis e dispositivos de ressincronização cardíaca. Neste momento posso afirmar que estou apta a desenvolver autonomamente qualquer uma das técnicas supracitadas. Quero neste parágrafo agradecer a todos aqueles que em ambiente hospitalar foram incansáveis, em especial a toda a equipa do Hospital Pulido Valente e à equipa do Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca.

Como foi referido anteriormente um outro objectivo a que me propus foi publicar um artigo numa revista. Esse objectivo também foi cumprido, na medida em que consegui publicar um artigo de revisão na Revista de Ciências da Saúde da Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa - *Salutis Scientia*, intitulado de: “Cardioversor desfibrilhador implantável (CDI) em atletas: a controvérsia” (Anexo II).

Se não fosse este Mestrado, provavelmente não teria a oportunidade de contactar com, pessoas que realmente viram algo em mim enquanto profissional e me deram a oportunidade de regressar ao mercado de trabalho. Neste momento encontro-me a desenvolver funções, enquanto estagiária, na empresa Sorin Group. Esta foi mais uma das metas atingidas.

Avaliando todo este percurso, posso afirmar que todos os objectivos foram cumpridos e que cresci enquanto ser humano e profissional da área da Cardiopneumologia. Espero que o futuro me reserve mais projectos aliciantes, assim como outras etapas que me motivem a crescer enquanto Cardiopneumologista.

Aqueles que passam por nós, não vão sós, não nos deixam sós. Deixam um pouco de si, levam um pouco de nós

Antoine de Saint-Exupéry

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para obtenção do Grau de Mestre em Cardiopneumologia com Especialização em Electrocardiologia, Electrofisiologia e *Pacing* um árduo, mas gratificante, caminho foi percorrido. Enquanto Mestranda, adquiri conhecimentos fundamentais ao meu desenvolvimento enquanto pessoa e profissional de saúde. É importante frisar que todas as expectativas depositadas neste Mestrado, assim como todos os objectivos a que me propus foram atingidos.

Para finalizar este relatório de estágio, tenho que agradecer a todo o corpo docente do Mestrado, mais concretamente ao Professor Doutor Roberto Palma dos Reis, Professora Doutora Marta Aires de Sousa, Especialista Nuno Raposo, Especialista Nuno Morujo, Mestre Rafael Bernardo e Doutor Júlio Calaça, que foram incansáveis e mostraram-se sempre disponíveis para a resolução de qualquer questão relacionada com o Mestrado supracitado.

*Valeu a pena? Tudo vale a pena
Se a alma não é pequena.
Quem quer passar além do Bojador
Tem que passar além da dor.
Deus ao mar o perigo e o abismo deu
Mas nele espelhou o céu.*

Fernando Pessoa

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jeffrey K, Parsonnet V. Cardiac Pacing, 1960–1985 A Quarter Century of Medical and Industrial Innovation. *Circulation*. 1998 May 19;97(19):1978–91.
2. Haghjoo M. Techniques of Permanent Pacemaker Implantation. In: Roka A, editor. *Current Issues and Recent Advances in Pacemaker Therapy* [Internet]. InTech; 2012 [cited 2013 Jul 29]. Available from: <http://www.intechopen.com/books/current-issues-and-recent-advances-in-pacemaker-therapy/techniques-of-permanent-pacemaker-implantation>
3. Rajappan K. Permanent pacemaker implantation technique: part I. *Heart*. 2008 Nov 25;95(3):259–64.
4. Authors/Task Force Members, Brignole M, Auricchio A, Baron-Esquivias G, Bordachar P, Boriani G, et al. 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: The Task Force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA). *Eur Heart J*. 2013 Jun 24;34(29):2281–329.
5. Rajappan K. Permanent pacemaker implantation technique: part II. *Heart*. 2008 Dec 18;95(4):334–42.
6. Singer I. *Interventional electrophysiology*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1997.
7. Udo EO, van Hemel NM, Zuithoff NPA, Nijboer H, Taks W, Doevendans PA, et al. Long term quality-of-life in patients with bradycardia pacemaker implantation. *Int J Cardiol*. 2013 Oct 3;168(3):2159–63.
8. Abraham WT, Hayes DL. Cardiac Resynchronization Therapy for Heart Failure. *Circulation*. 2003 Nov 25;108(21):2596–603.
9. Epstein AE, DiMarco JP, Ellenbogen KA, Estes NAM, Freedman RA, Gettes LS, et al. ACC/AHA/HRS 2008 Guidelines for Device-Based Therapy of Cardiac Rhythm Abnormalities. *J Am Coll Cardiol*. 2008 May;51(21):e1–e62.

10. Tops LF, Schalij MJ, Bax JJ. The Effects of Right Ventricular Apical Pacing on Ventricular Function and Dyssynchrony Implications for Therapy. *J Am Coll Cardiol.* 2009 Aug 25;54(9):764–76.
11. Pelliccia A, Zipes DP, Maron BJ. Bethesda Conference #36 and the European Society of Cardiology Consensus Recommendations Revisited A Comparison of U.S. and European Criteria for Eligibility and Disqualification of Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities. *J Am Coll Cardiol.* 2008 Dec 9;52(24):1990–6.
12. Van Rees JB, Borleffs CJW, de Bie MK, Stijnen T, van Erven L, Bax JJ, et al. Inappropriate Implantable Cardioverter-Defibrillator Shocks Incidence, Predictors, and Impact on Mortality. *J Am Coll Cardiol.* 2011 Feb 1;57(5):556–62.

ANEXOS

Anexo I – Apresentação realizada no Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca - *Guidelines* da *European Society of Cardiology* de 2013, para implantação de *pacemaker* cardíaco definitivo e dispositivos de ressincronização cardíaca.



European Heart Journal
doi:10.1093/eurheartj/eh1150

ESC GUIDELINES



2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy

The Task Force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA).

Mestranda:

M^a Fátima Ribas

Docentes responsáveis:

Especialista Nuno Morujo

Mestre Rafael Bernardo



Objetivos

- Indicações para *pacing* (tratamento de bradiarritmias);
- Indicações para terapia de ressincronização cardíaca (TRC);
- Indicações para *pacing* em condições específicas;
- Complicações da implantação de *pacemaker* (PM) e TRC;
- Considerações para manuseamento.

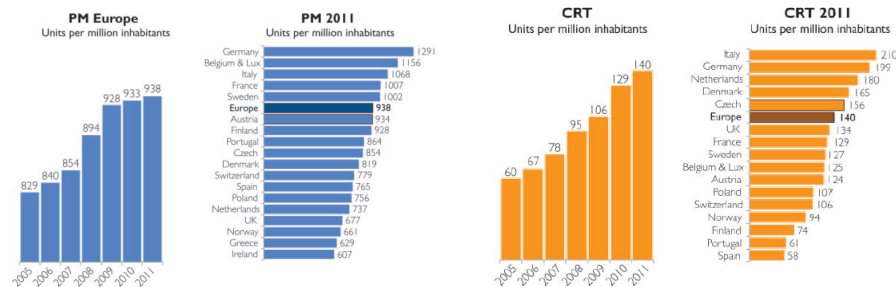
European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150





Epidemiologia

- Há uma grande variação no número de implantações de *pacemakers* e TRCs entre os vários países Europeus:
 - ✓ Diferenças demográficas e de prevalência de doenças cardíacas;
 - ✓ Disponibilidade insuficiente de dispositivos cardíacos.



Número médio de implantações de dispositivos cardíacos em 18 países Europeus

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150



Classes de recomendações e níveis de evidência

Classes de recomendações	Definição	Sugestões de uso
Classe I	Existem evidências e/ou consenso geral de que determinado procedimento/tratamento é benéfico, útil e eficaz.	É recomendado/indicado
Classe II	Existem evidências contraditórias e/ou divergência de opiniões sobre a utilidade/eficácia de determinado tratamento ou procedimento.	
Classe IIa	Evidências/opiniões maioritariamente a favor da utilidade/eficácia.	Pode ser considerado
Classe IIb	Utilidade/eficácia pouco comprovada pelas evidências/opiniões.	Poderá ser considerado
Classe III	Existem evidências e/ou consenso geral de que determinado procedimento/tratamento não é benéfico/eficaz e poderá, em certas situações, ser prejudicial.	Não é recomendado

Nível de evidência A	Dados recolhidos a partir de ensaios clínicos aleatorizados múltiplos ou de meta-análises.
Nível de evidência B	Dados recolhidos a partir de um único ensaio clínico aleatorizado ou de estudos alargados não aleatorizados.
Nível de evidência C	Opinião consensual dos especialistas e/ou pequenos estudos, estudos retrospectivos, e registos.

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150



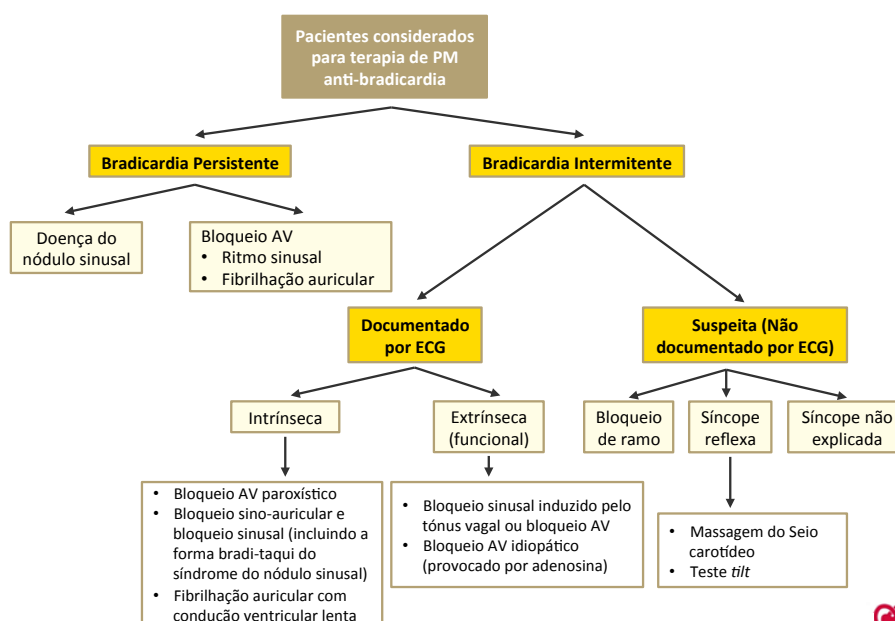


INDICAÇÕES PARA *PACING* (TRATAMENTO DE BRADIARRITMIAS)

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh150



Classificação das bradiarritimias com base na apresentação clínica do doente



European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh150





Indicações para PM em doentes com bradicardia persistente

Recomendações	Classe	Nível
1) Doença do nódulo sinusal. O <i>pacing</i> é indicado quando os sintomas podem ser claramente atribuídos a bradicardia.	I	B
2) Doença do nódulo sinusal. O <i>pacing</i> poderá ser indicado quando os sintomas são semelhantes aos da bradicardia, mesmo se as evidências não forem conclusivas.	IIb	C
3) Doença do nódulo sinusal. O <i>pacing</i> não é indicado em doentes com bradicardia sinusal que seja assintomática ou devido a causas reversíveis.	III	C
4) Bloqueio AV adquirido. O <i>pacing</i> é indicado em pacientes com bloqueio AV do tipo 2 de segundo ou terceiro grau, independentemente dos sintomas.	I	C
5) Bloqueio AV adquirido. O <i>pacing</i> pode ser considerado em doentes com bloqueio AV do tipo 1 de segundo grau com sintomas ou que esteja localizado em intra ou infra HIS nos estudos electrofisiológicos.	IIa	C
6) Bloqueio AV adquirido. O <i>pacing</i> não está indicado em doentes com bloqueio AV que seja devido a causas reversíveis.	III	C

Abreviaturas:
AV: aurículo ventricular

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150



Indicações para PM em doentes com bradicardia intermitente documentada

Recomendações	Classe	Nível
1) Doença do nódulo sinusal (incluindo a forma bradi-taqui). O <i>pacing</i> é indicado em doentes afectados pela doença do nódulo sinusal com documentação de bradicardia sintomática devido a paragem sinusal ou a bloqueio sino-auricular.	I	B
2) Bloqueio AV intermitente/paroxístico (incluindo FA com condução ventricular lenta). O <i>pacing</i> é indicado em doentes com bloqueio AV intermitente/paroxístico intrínseco de segundo ou terceiro grau.	I	C
3) Síncope assistólica reflexa. O <i>pacing</i> pode ser considerado em doentes com idade ≥ 40 anos com síncope reflexa recorrentes e imprevisíveis e pausas sintomáticas documentadas, devido a paragem sinusal ou ao bloqueio AV, ou à combinação dos dois.	IIa	B
4) Pausas assintomáticas (Paragem sinusal ou bloqueio AV). O <i>pacing</i> pode ser considerado em doentes com histórico de síncope e documentação de pausas assintomáticas > 6 segundos devido a bloqueio sinusal, a bloqueio sino-auricular ou a bloqueio AV.	IIa	C
5) O <i>pacing</i> não está indicado em causas reversíveis de bradicardia.	III	C

Abreviaturas:
AV: aurículo ventricular
FA: Fibrilhação Auricular

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150





Indicações para pacing em doentes com bradicardia intermitente não documentada - bloqueio de ramo

Recomendações	Classe	Nível
1) Bloqueio de ramo, síncope não explicada e estudos electrofisiológicos (EEF) anormais. O <i>pacing</i> é indicado em doentes com síncope, bloqueio de ramo e EEF positivo definido como um intervalo HV de ≥ 70 ms, ou bloqueio His-Purkinje de segundo ou terceiro grau demonstrado durante o <i>pacing</i> auricular incremental ou com indução farmacológica.	I	B
2) Bloqueio de ramo alternado. O <i>pacing</i> é indicado em pacientes com bloqueio de ramo alternado com ou sem sintomas.	I	C
3) Bloqueio de ramo, investigações não diagnosticáveis de síncope não explicada. O <i>pacing</i> poderá ser considerado em pacientes selecionados com síncope não explicada e bloqueio de ramo.	IIb	B
4) Bloqueio de ramo assintomático. O <i>pacing</i> não é indicado para bloqueio de ramo em pacientes assintomáticos.	III	B

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150



Indicações para pacing em doentes com bradicardia intermitente não documentada - síncope reflexa

Recomendações	Classe	Nível
1) Síncope provocada pelo síndrome do seio carotídeo. O <i>Pacing</i> está indicado em doentes com síndrome do seio carotídeo cardioinibitório dominante e síncope recorrente imprevisível.	I	B
2) Teste <i>tilt</i> - Indução de síncope cardioinibitória. O <i>Pacing</i> pode ser indicado em doentes com resposta cardioinibitória ao teste <i>tilt</i> , com síncope recorrente e imprevisível e com idade > 40 anos após falha de terapia alternativa.	IIb	B
3) Teste - <i>tilt</i> - sem síncope cardioinibitória. O <i>Pacing</i> não está indicado na ausência de um reflexo cardioinibitório documentado.	III	B

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150





Indicações para pacing em doentes com bradicardia intermitente não documentada - Perspectivas clínicas (Síncope Relexa)

- ✓ A decisão para implantação de PM poderá ser considerada/ realizada em contexto de uma condição relativamente benigna de modo a prevenir recorrências traumáticas.
- ✓ Visto que o síndrome do seio carotídeo não afecta a sobrevivência, a redução da carga de síncope e a redução de morbilidades relacionadas, permitem descrever melhor o benefício do *pacing* cardíaco;
- ✓ Estima-se que 75 % de pacientes que receberam PM tenham redução de ocorrências, no entanto, espera-se que em cerca de 20% de doentes com PM ao longo de 5 anos, tenham recorrência de síncope.
- ✓ O PM não é eficaz na prevenção de recorrências pré-síncope.

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150



Indicações para pacing em doentes com bradicardia intermitente não documentada - síncope não explicada

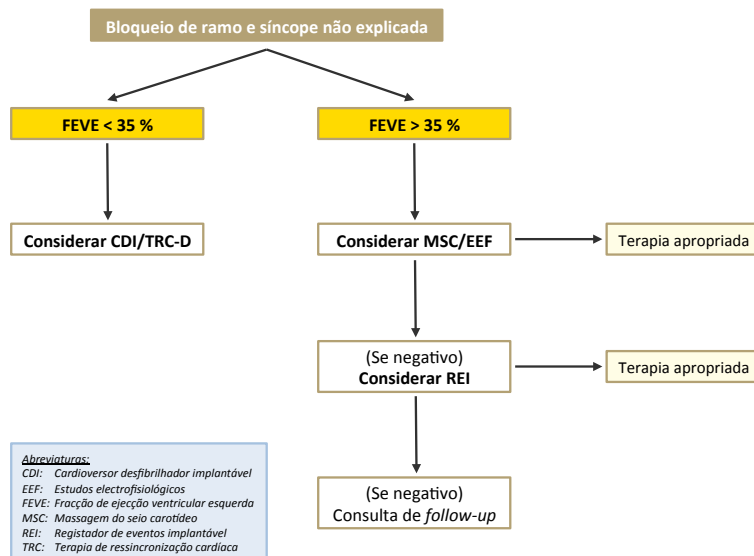
Recomendações	Classe	Nível
1) Síncope não explicada e teste positivo para adenosina trifosfato. O <i>Pacing</i> pode ser útil para reduzir as recorrências de síncope.	IIb	B
2) Síncope não explicada. O <i>Pacing</i> não está indicado em doentes com síncope não explicada sem evidência de bradicardia ou distúrbios da condução.	III	C
3) Quedas não explicadas. O <i>Pacing</i> não está indicado em doentes com quedas não explicadas.	III	B

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150





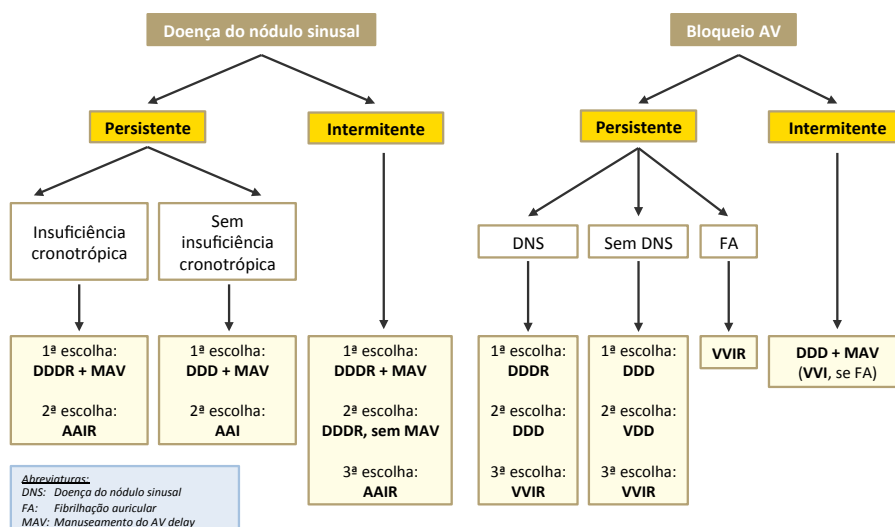
Algoritmo terapêutico para pacientes com bloqueio de ramo e síncope não explicada



European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150



Escolha do modo de *pacing* para doença do nódulo sinusal e bloqueio AV



European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150





Pacing dupla câmara vs *pacing* ventricular

Efeitos	Benefícios PM dupla câmara vs <i>Pacing</i> ventricular
Todas as causas de morte	Sem benefícios
AVC, Embolismo	Benefícios
Fibrilhação Auricular	Benefícios
Insuficiência Cardíaca (IC) e hospitalização por IC	Sem benefícios
Capacidade de exercício	Benefícios
Síndrome de <i>pacemaker</i>	Benefícios
Estado funcional	Sem benefícios
Qualidade de vida	Variável
Complicações	Mais complicações com o PM de dupla-câmara

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150



INDICAÇÕES PARA TERAPIA DE RESSINCRONIZAÇÃO CARDÍACA (TRC)

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150





Indicações para terapia de ressincronização cardíaca em doentes com ritmo sinusal

Magnitude dos benefícios da terapia de ressincronização cardíaca

Maior
(Respondem)

QRS alargado, BRE, sexo
feminino, cardiomiopatia não
isquémica

Sexo masculino,
cardiomiopatia isquémica

Menor
(Não respondem)

QRS estreito, sem BRE

Abreviaturas:

BRE: Bloqueio de ramo esquerdo

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150



Indicações para terapia de ressincronização cardíaca em doentes com ritmo sinusal

Recomendações	Classe	Nível
1) BRE com QRS de duração > 150ms. A TRC é recomendada em doentes com IC crónica e com FEVE ≤ 35% que permanecem, segundo a NYHA, em classe funcional II, III e IV em ambulatório, apesar de tratamento médico adequado.	I	A
2) BRE com QRS de duração entre 120-150ms. A TRC é recomendada em doentes com IC crónica e com FEVE ≤ 35% que permanecem, segundo a NYHA, em classe funcional II, III e IV em ambulatório, apesar de tratamento médico adequado.	I	B
3) Sem BRE com QRS de duração >150ms. A TRC pode ser recomendada em doentes com IC crónica e com FEVE ≤ 35% que permanecem, segundo a NYHA, em classe funcional II, III e IV em ambulatório, apesar de tratamento médico adequado.	IIa	B
4) Sem BRE com QRS de duração entre 120-150ms. A TRC poderá ser recomendada em doentes com IC crónica e com FEVE ≤ 35% que permanecem, segundo a NYHA, em classe funcional II, III e IV em ambulatório, apesar de tratamento médico adequado.	IIb	B
5) QRS de duração < 120ms. A TRC, em doentes com IC crónica, não é recomendada.	III	B

Abreviaturas:

BRE: Bloqueio de ramo esquerdo

FEVE: Fração de ejeção ventricular esquerda

IC: Insuficiência cardíaca

NYHA: New York Heart Association

TRC: Terapia de ressincronização cardíaca

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150





Indicações para terapia de resincronização cardíaca em doentes com FA permanente

Recomendações	Classe	Nível
1) Doentes com IC, QRS largo e redução da FEVE:		
1a) A TRC pode ser considerada em doentes com IC crónica, QRS ≥ 120 ms e FEVE $\leq 35\%$ que permanecem, segundo a NYHA, em classe III e IV em ambulatório, apesar de tratamento médico adequado, assegurando que o <i>pacing</i> biventricular seja o mais próximo possível dos 100%.	IIa	B
1b) A ablação do NAV pode ser considerada no caso de <i>pacing</i> biventricular incompleto.	IIa	B
2) Doentes com frequência cardíaca descontrolada que são candidatos a ablação do NAV.		
A TRC pode ser considerada em doentes com FEVE diminuída e que sejam candidatos a ablação do NAV.	IIa	B

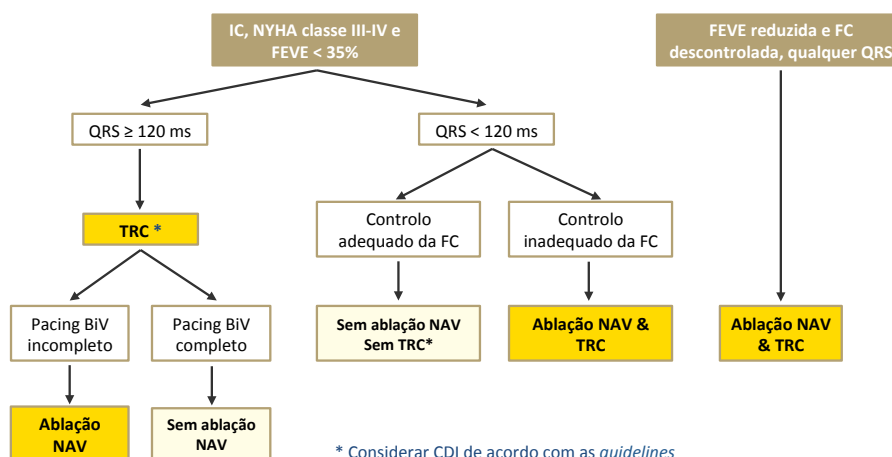
Abreviaturas:

FA: Fibrilhação auricular
FEVE: Fração de ejeção ventricular esquerda
IC: Insuficiência cardíaca
NAV: Nódulo auriculoventricular
NYHA: New York Heart Association
TRC: Terapia de resincronização cardíaca

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh150



Indicações para ablação do NAV em doentes com FA permanente sintomática e com terapêutica farmacológica óptima



Abreviaturas:

CDI: Cardioversor desfibrilhador implantável
FA: Fibrilhação auricular
FC: Frequência cardíaca
FEVE: Fração de ejeção ventricular esquerda
IC: Insuficiência cardíaca
NAV: Nódulo auriculoventricular
NYHA: New York Heart Association
TRC: Terapia de resincronização cardíaca

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh150





Upgrade ou novo TRC em doentes com indicação de *pacemaker* convencional e IC

Recomendações	Classe	Nível
1) Upgrade atendendo ao PM ou CDI. É indicado em doentes com IC, FEVE < 35%, grande % de <i>pacing</i> ventricular e que permanecem em classe III e IV em ambulatório, segundo a NYHA, apesar do tratamento médico adequado.	I	B
2) Nova implantação. Pode ser considerada em doentes com IC, com FEVE reduzida e esperada elevada % de <i>pacing</i> ventricular, com o objectivo de diminuir o risco de agravamento da IC.	Ila	B

Abreviaturas:

CDI: Cardioversor desfibrilhador implantável
FEVE: Fração de ejeção ventricular esquerda
IC: Insuficiência cardíaca
NYHA: New York Heart Association
PM: Pacemaker
TRC: Terapia de ressincronização cardíaca

• Perspectivas clínicas:

- ✓ Parece razoável o *upgrade* de um *pacemaker* para tratamento de bradiarritmias no caso de agravamento dos sintomas;
- ✓ Num processo de decisão, os médicos devem ter em consideração a taxa de excesso de complicações relacionadas com o sistema biventricular mais complexo, a menor longevidade do TRC e os custos excessivos.

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150



TRC-D versus TRC-P Prevenção primária

	TRC-D	TRC-P
Redução da Mortalidade	Nível de evidência similar mas TRC-D sensivelmente melhor	Nível de evidência similar mas TRC-P sensivelmente pior
Complicações	Elevada	Baixa
Custos	Elevado	Baixo

Abreviaturas:

TRC-D: Terapia de ressincronização cardíaca com desfibrilhação
TRC-P: Terapia de ressincronização cardíaca com *pacing*

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150





Orientação clínica na escolha de TRC-P ou TRC-D

Prevenção primária

Factores que favorecem TRC-D	Factores que favorecem TRC-P
Expectativa de vida > 1 ano	IC Avançada
IC estável, NYHA II	Insuficiência renal grave ou diálise
Doença isquémica cardíaca (Score de risco MADIT baixo e intermédio)	Outras grandes comorbilidades
Falta de comorbilidades	Fragilidade Caquexia

Abreviaturas:

IC: Insuficiência cardíaca

NYHA: New York Heart Association

TRC-D: Terapia de ressincronização cardíaca com desfibrilhação

TRC-P: Terapia de ressincronização Cardíaca com pacing

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150



Escolha do modo de *pacing* (e optimização do TRC)

Recomendações	Classe	Nível
1) O objectivo é alcançar o <i>pacing</i> biventricular, o mais possível, dos 100%, desde que os benefícios a nível da sobrevivência e da redução da hospitalização estejam fortemente associadas com o aumento da % de <i>pacing</i> biventricular.	IIa	B
2) A posição apical do electrocateter do VE deve ser evitada sempre que possível.	IIa	B
3) A colocação do electrocateter ventricular dirigido para o ultimo segmento ventricular activado.	IIb	B

Abreviaturas:

TRC: Terapia de ressincronização cardíaca

VE: Ventrículo esquerdo

VD: Ventrículo Direito

• Perspectivas clínicas:

- ✓ A modalidade mais utilizada (standard) de *pacing* de TRC consiste no *pacing* ventricular simultâneo (VD e VE) com um AV *delay* fixo entre 100-120 ms, com o electrocateter localizado no ventrículo esquerdo colocado postero-lateralmente, se possível.

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150





INDICAÇÕES PARA *PACING* EM CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150



Indicações para *pacing* em condições específicas

- Enfarte agudo do miocárdio;
- Após cirurgia cardíaca, implantação de válvula aórtica percutaneamente e transplante cardíaco;
- Pacemaker e terapia de ressincronização cardíaca em crianças e em doenças cardíacas congénitas;
- Cardiomiopatia hipertrófica;
- Doenças raras;
- Gravidez;
- Bloqueio auriculoventricular 1º grau (Hemodinâmica);
- Algoritmo para prevenção e terminação de arritmias auriculares pelo *pacing*.

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150





Algoritmo para prevenção e terminação de arritmias auriculares pelo pacing

Recomendações	Classe	Nível
Indicações de Novo. Prevenção e terminação das taquiarritmias auriculares não representam por si só uma indicação para <i>pacing</i> .	III	A

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150



COMPLICAÇÕES DA IMPLANTAÇÃO DE PM E TRC

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150





Complicações da implantação de PM e TRC

Origem	Consequências
Relacionada com o acesso venoso	Pneumotórax
	Hemotórax
Relacionado com electrocateter	Bradi-taquiarritmias
	Perfuração da parede cardíaca
	Tamponamento cardíaco
	Dissecção / perfuração do seio coronário
	Deslocamento / posição inadequada
	Estimulação diafragmática
	Trombose venosa
Relacionado com o local do implante	Hematoma
	Dor na ferida
Infecções	Infecção da loca sem infecção da corrente sanguínea
	Infecção da loca com infecção da corrente sanguínea
	Endocardite relacionada com o dispositivo

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150



CONSIDERAÇÕES PARA MANUSEAMENTO

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150





Ressonância magnética em doentes com dispositivos cardíacos implantados

Recomendações	Classe	Nível
1) Dispositivos cardíacos convencionais. Em doentes com dispositivos cardíacos convencionais, a ressonância magnética até 1,5 T pode ser realizada com um baixo risco de complicações, se forem tomadas as devidas precauções.	Iib	B
2) Ressonância magnética em dispositivos que permitem a sua realização. Em doentes com este tipo de dispositivos pode ser realizada ressonância magnética a 1,5T de forma segura, seguindo as instruções do fabricante.	Ila	B

Abreviaturas:
T: Tesla

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150



Monitorização Remota de arritmias e do dispositivo cardíaco

Recomendações	Classe	Nível
Dispositivos com monitorização remota devem ser considerados com o objectivo de proporcionar a detecção antecipada de problemas clínicos (exemplo: taquiarritmias ventriculares, fibrilhação auricular) e problemas técnicos (exemplo: fractura do electrocateter, ruptura do revestimento)	Ila	A

European Heart Journal (2013) 34, 2281-2329
doi:10.1093/eurheartj/eh1150





OBRIGADO!
FIM

Artigo de Revisão de Literatura

Cardioversor desfibrilhador implantável (CDI) em atletas: a controvérsia

Implantable cardioverter defibrillator (ICD) in athletes: the controversy

Maria de Fátima Costa Ribas ^{1*}

¹ Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa

A 36ª conferência de Bethesda e a *European Society of Cardiology* (ESC) elaboraram documentos de consenso para a elegibilidade ou desqualificação de atletas com doenças do foro cardíaco. Estes documentos, relativamente a atletas com cardioversor desfibrilhador implantável (CDI) e a prática de desporto, recomendam apenas a realização de desportos de baixa intensidade e em que não haja risco de trauma para o dispositivo. A *National Collegiate Athletic Association* (NCAA) não segue nenhuma das recomendações anteriormente citadas estando a decisão inteiramente nas mãos dos médicos. Aos membros da *Heart Rhythm Society* (HRS), foi realizado um estudo, com o objetivo de se saber o que recomendam os médicos relativamente à prática desportiva em indivíduos com CDI. Deste estudo obtiveram-se resultados controversos. Em 2012, Rachel Lampert e seus colaboradores, apresentaram na HRS os resultados de um estudo prospetivo em que afirmam que atletas com CDI podem, efetivamente, realizar desportos vigorosos e de caráter competitivo. Em Maio de 2013, o estudo supracitado foi publicado na revista *Circulation*.

O presente artigo tem como objetivo fulcral evidenciar a controvérsia entre as recomendações dos documentos de consenso existentes, o que realmente se recomenda na prática clínica corrente e os resultados de um estudo pioneiro realizado por Rachel Lampert e seus colaboradores, relativamente à prática de desporto por parte de atletas com CDI.